

Newton C. Braga

**BRINCADEIRAS e
EXPERIÊNCIAS
com ELETRÔNICA
volume 2**

Editora Newton C. Braga
São Paulo - 2014



Instituto NCB

www.newtoncbraga.com.br
leitor@newtoncbraga.com.br

BRINCADEIRAS E EXPERIÊNCIAS COM ELETRÔNICA – volume 2

Autor: Newton C. Braga

São Paulo - Brasil - 2014

Palavras-chave: Eletrônica - Engenharia Eletrônica - Componentes – Circuitos práticos – Coletânea de circuitos – Projetos eletrônicos – Experiências e Brincadeiras com Eletrônica – Eletrônica Júnior – Aprenda eletrônica - Montagens

Copyright by
INSTITUTO NEWTON C BRAGA.
1ª edição

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, especialmente por sistemas gráficos, microfilmicos, fotográficos, reprográficos, fonográficos, videográficos, atualmente existentes ou que venham a ser inventados. Vedada a memorização e/ou a recuperação total ou parcial em qualquer parte da obra em qualquer programa juscibernético atualmente em uso ou que venha a ser desenvolvido ou implantado no futuro. Essas proibições aplicam-se também às características gráficas da obra e à sua editoração. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do Código Penal, cf. Lei nº 6.895, de 17/12/80) com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenização diversas (artigos 122, 123, 124, 126 da Lei nº 5.988, de 14/12/73, Lei dos Direitos Autorais).

Diretor responsável: Newton C. Braga

Diagramação e Coordenação: Renato Paiotti

Índice

Apresentação da Nova Edição (2014).....	4
Apresentação da Edição Original de 1977.....	6
Chama Peixes Eletrônico.....	7
Alarme de Toque.....	18
Transmissor – Receptor Telegráfico.....	29
Pequeno Transmissor de Rádio.....	46
Marcador de Compasso Musical.....	59
Pêndulo Mágico.....	71
Interruptor Automático Temporizado.....	77
Móvil Eletrônico.....	90
Rádio Alimentado por Água e Sal.....	98
Controle Remoto Econômico.....	109
Curiosidade da Segunda Edição.....	127

Apresentação da Nova Edição (2014)

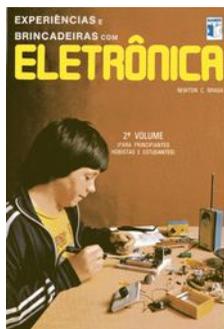
Em 1976 publicávamos nosso primeiro livro, uma coletânea de projetos simples para amadores, iniciantes e estudantes, que logo fez um sucesso incrível com a venda de dezenas de milhares de exemplares. O sucesso da época pode ser constatado ainda hoje quando encontramos professores universitários, engenheiros em cargos de chefia de grandes empresas, profissionais donos de grandes empresas que nos falam, com satisfação, que graças a este livro e a esta série eles se interessaram por eletrônica, seguindo então suas carreiras de sucesso. Ainda hoje, encontramos profissionais que guardam suas edições como verdadeiras relíquias, ou tesouros de valor incalculável, pois elas representam muito em sua vida, na verdade, o ponto de partida de sua vida profissional. Muitos, ao nos encontrar, já não tendo suas edições nos perguntam se não temos “guardada no fundo do baú” uma edição antiga para lhes ceder. Infelizmente, as que temos também são guardadas a sete-chaves, pelo seu valor assim, resolvemos recuperar a série, com a edição da primeira e agora da segunda para atender, não só os que desejam ter em mãos estas relíquias, tanto na versão impressa como virtual, para recordação dos “bons tempos” de início de carreira, como desejam algo mais: iniciar seus filhos e netos nesta maravilhosa ciência que é a eletrônica. Assim recuperamos tanto a primeira edição (volume 1) como esta (volume 2), e depois virão as outras, onde inserimos notas ou comentários que visam facilitar os que desejam repetir aquelas montagens em nossos dias ou iniciar seus filhos, netos ou jovens de uma sala de aula num curso de iniciação ou num clube de eletrônica.

Newton C. Braga

Observações Iniciais Sobre os Projetos e o Livro

- Apesar de muitos dos projetos descritos utilizarem componentes que ainda são comuns em nosso mercado, muitos deles podem ser encontrados em versões mais atuais e até mais fáceis de montar no site do autor. Sempre que tivermos observações sobre o uso de componentes mais modernos ou alterações que melhorarem o desempenho dos projetos, as faremos.
- Muitos dos projetos são indicados para a montagem em ponte de terminais que era uma opção comum para a época em que não existiam outros recursos simples e as próprias pontes eram fáceis de obter. Hoje temos outras opções melhores e uma delas é a matriz de contatos.
- Para os que desejarem saber mais, principalmente sobre o princípio de funcionamento dos circuitos descritos, sugerimos ter os nossos livros básicos: Curso de Eletrônica – Eletrônica Básica e Curso de Eletrônica – Eletrônica Analógica, Como Fazer Montagens Eletrônicas, além de outros do mesmo autor.
- Também modificamos a diagramação, passando para um formato mais moderno, mais apropriado às edições digitais e on-demand, com que trabalhamos, assim como as edições para as bibliotecas digitais e acessadas por celulares. Nesta modificação, para maior facilidade de acompanhamento as posições das figuras também foram alteradas em alguns casos.

Finalmente, sugerimos consultar o nosso site para mais projetos semelhantes, principalmente nossa seção Mini Projetos e para nossos parceiros que podem fornecer os componentes usados como a **Mouser Electronics**.



Apresentação da Edição Original de 1977

Dando seqüência a esta série, estamos levando ao público leitor o segundo volume de Brincadeiras e Experiências com Eletrônica. Não será necessário falarmos do sucesso do primeiro volume para justificarmos o lançamento do segundo.

Conforme explicamos na introdução do primeiro volume, e agora devemos confirmar, trata-se, de certo modo, de uma série didático-recreativa em seqüência progressiva dirigida aos estudantes, hobistas, e praticantes de eletrônica em geral.

Neste volume, assim como no primeiro, o leitor encontrará a descrição pormenorizada e completa de diversos projetos que poderão ser usados com as mais diversas finalidades, sendo na sua maioria dirigidos para uma aplicação recreativa.

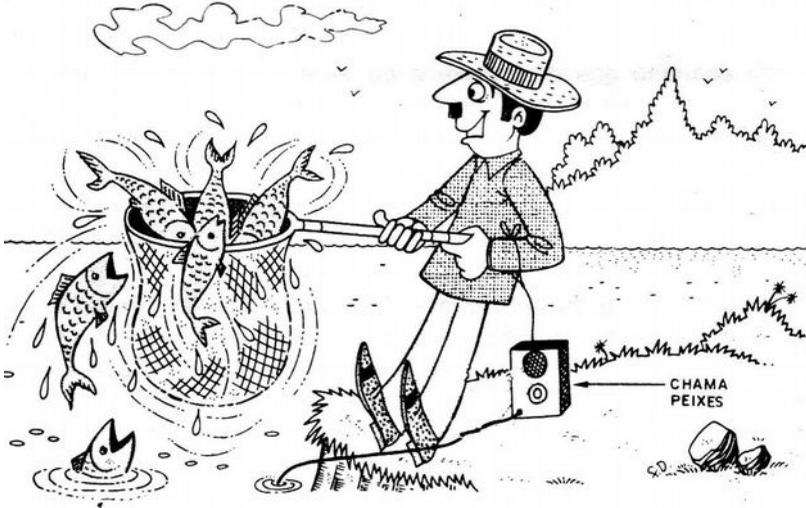
No entanto, em média, as montagens apresentadas têm um grau de complexidade um pouco maior que as do primeiro volume, daí ser a seqüência denominada "progressiva". Explicamos, no entanto, que mesmo em média sendo a sequênciã progressiva, ainda assim temos projetos muito simples que visam justamente àqueles que pouca ou nenhuma experiência tenham em eletrônica e que agora desejam iniciar-se nesse hobby.

Deste modo, a seqüência de montagens também é didática, porque todas são completas, acompanhadas de todas as explicações necessárias para sua realização sem a necessidade de leitura de artigos anteriores ou conhecimentos prévios do assunto. Isso significa também que as montagens são independentes.

O leitor que tiver uma certa inclinação pela eletrônica, e isso, garantimos, está em muitos, poderá passar horas agradáveis realizando as suas montagens e depois desfrutar com seus amigos e parentes de seus interessantes efeitos, recreativas e instrutivos.

Se o autor atingir seus objetivos, que se resumem em levar a todos a possibilidade de se aplicarem a um passatempo instrutivo e sadio teremos em mente que nosso trabalho para realização deste livro e de todos os seus projetos foi amplamente recompensado.

Chama Peixes Eletrônico



Observação da edição atual

Este projeto ainda é atual e pode ser elaborado de muitas formas. Assim, apenas um componente pode apresentar alguma dificuldade de obtenção e o fone admite equivalente. Novas versões deste projeto podem ser encontradas em diversos artigos no site do autor (www.newtoncbraga.com.br).

Os pescadores poderão surpreender seus amigos (e também os peixes) com esta "isca" eletrônica. Um circuito fácil de montar que produz ruído de um inseto a se debater na água o que serve para atrair os peixes famintos das proximidades.

Qualquer peixe, que uma vez tenha saboreado um inseto que se debate na água, estará condicionado ao ruído produzido, associando-o uma experiência bastante agradável. Assim, é natural que esperemos que a produção desse ruído, mesmo que

de modo artificial, sirva como atrativo para estes peixes (figura 1).

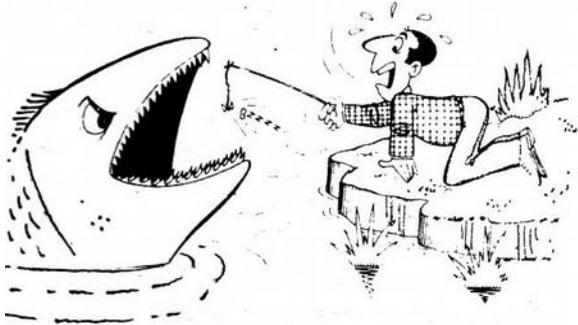


Figura 1 – Surpresas “agradáveis” para os pescadores...

O ruído produzido pelos insetos que se debatem na água normalmente está na faixa de frequências que vai dos 10 Hz aos 100 Hz, um sinal de baixa frequência que pode ser enquadrado na faixa das "áudio frequências".

O aparelho que descrevemos consiste numa fonte artificial desse ruído que, num nível relativamente baixo, mas que pode se propagar a uma boa distância pela água serve para atrair os peixes das vizinhanças.

O pescador poderá simplesmente deixar pendente na margem do rio ou lago, o transdutor, imerso na água, e aguardar os resultados (figura 2).

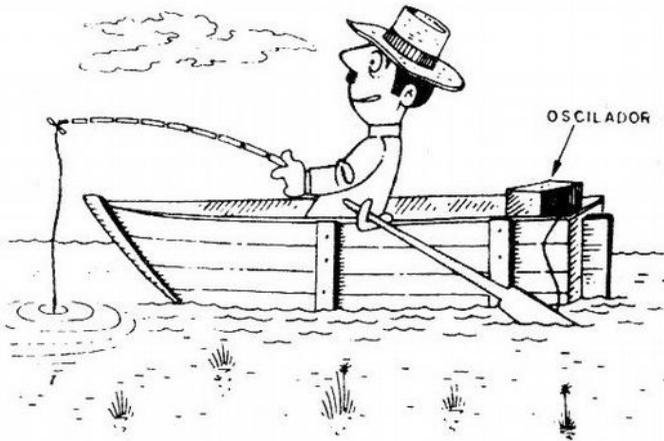


Figura 2 – Usando o chama-peixes

O circuito eletrônico utilizado é bastante simples, usando poucos componentes de fácil obtenção e baixo custo, o que permite que até mesmo os pouco experientes realizem sua montagem com êxito. A descrição pormenorizada que fornecemos facilitará bastante isso.

COMO FUNCIONA

Conforme dissemos na introdução, muitos peixes estão condicionados de tal modo a associaram o zumbido de uma freqüência entre 10 e 100 Hz ao debater de um inseto na água, e evidentemente, existem os que manifestam uma curiosidade natural por uma fonte de tal ruído.

Assim, a finalidade de nosso chama-peixes é produzir um ruído de pequena intensidade na água, mas de freqüência correspondente à faixa determinada para atrair os peixes. Para a produção desse som utilizamos um circuito oscilador de áudio, ou seja, um circuito que, a partir de uma tensão contínua fornecida por pilhas, pode gerar uma corrente alternada que, ao ser aplicada a um alto-falante ou fone resulte num som que pode ser transferido ao meio-ambiente.

No nosso caso, o oscilador usado é do tipo Hartley que tem como base um único transistor o qual será alimentado por uma tensão de 3 volts proveniente de duas pilhas pequenas ligadas em série. Como o consumo do oscilador é muito pequeno, o circuito pode ficar ligado por horas seguidas sem que haja desgaste apreciável das pilhas.

Esse circuito tem sua frequência determinada pelas características do enrolamento primário do transformador e pela realimentação de sinal à base do transistor (figura 3). A realimentação influenciando na frequência serve justamente de ponto de ajuste, já que usamos para esta finalidade um potenciômetro, de modo que, conforme as necessidades o som pode ter sua tonalidade ajustada dentro da faixa indicada na introdução.

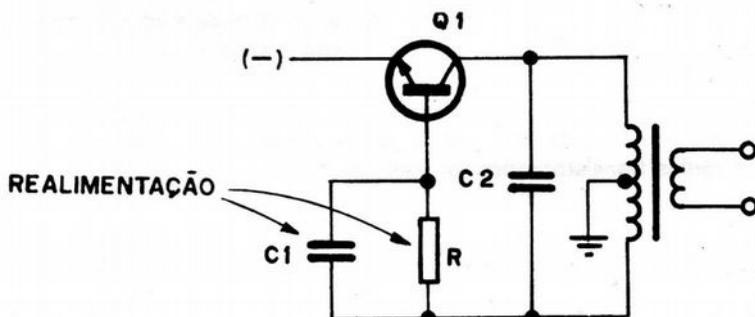


Figura 3 – Circuito básico do oscilador mostrando a realimentação

O transdutor, ou seja, o dispositivo que converte a energia elétrica em energia acústica é um fone magnético de baixa impedância, do tipo empregado em conjunto com rádios portáteis e gravadores (auriculares ou egoístas, como são também chamados), o qual é adaptado para poder funcionar debaixo da água (figura 4).

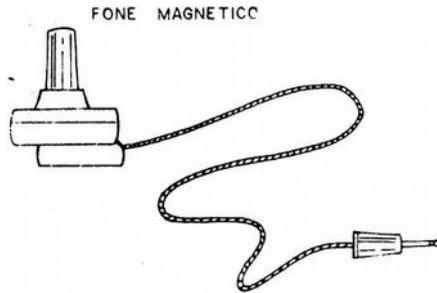


Figura 4 – Fone de baixa impedância

Obs. Não confundir com os fones de cristal de alta impedância. Na verdade, também podemos usar fones de cristal ou mesmo cápsulas piezoelétricas cerâmicas ligando-as no primário do amplificador, já que são dispositivos de alta impedância.

Na verdade, o único dispositivo a ficar totalmente imerso é este fone, que, evidentemente, deverá ser blindado de modo apropriado.

A eficiência do sistema dependerá de diversos fatores sendo o mais óbvio que o peixe a ser atraído não seja surdo!...

MONTAGEM

O leitor não terá dificuldades para obter o material necessário a esta montagem, já que todos os componentes são comuns. As ferramentas usadas também já são conhecidas do leitor: ferro de soldar de pequena potência, chave de fenda, alicate de corte e alicate de ponta.

O único componente que devemos observar é o transformador. O transformador usado nesta montagem é do tipo usado na etapa de saída dos rádios transistorizados, ou seja, é um transformador de saída para transistores com tomada central no primário e um secundário de 8 ohms.

O leitor deve tomar cuidado para que na sua aquisição não lhe seja dado por engano, um transformador driver, que tem a

mesma aparência externa, mas que possui características elétricas que não se adaptam a este projeto.

Obs.: Uma saída é tentar obter este transformador de um radinho transistorizado fora de uso. Ele é facilmente identificado, pois está ligado ao alto-falante.

A montagem é feita numa ponte de terminais, mas se o leitor quiser poderá fazê-la em circuito impresso. Em qualquer dos casos a unidade deve ser instalada numa caixa plástica, conforme sugere a figura 5.

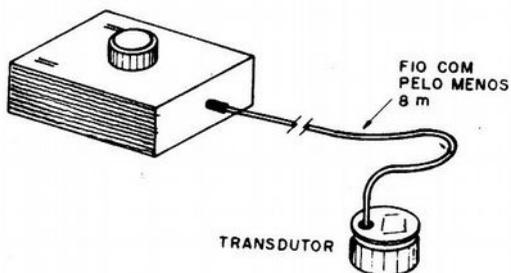


Figura 5 – A caixa para montagem

Para a montagem guie-se pelo diagrama da figura 6.

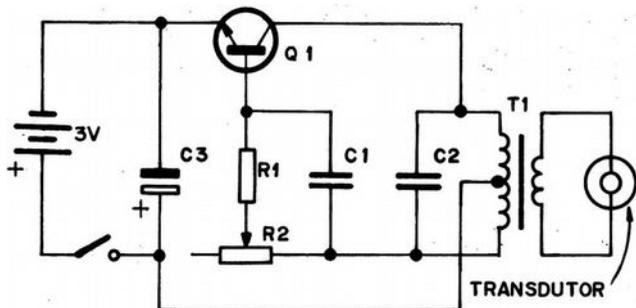


Figura 6 – Diagrama do aparelho

Na figura 7 temos a disposição dos componentes numa ponte de terminais.

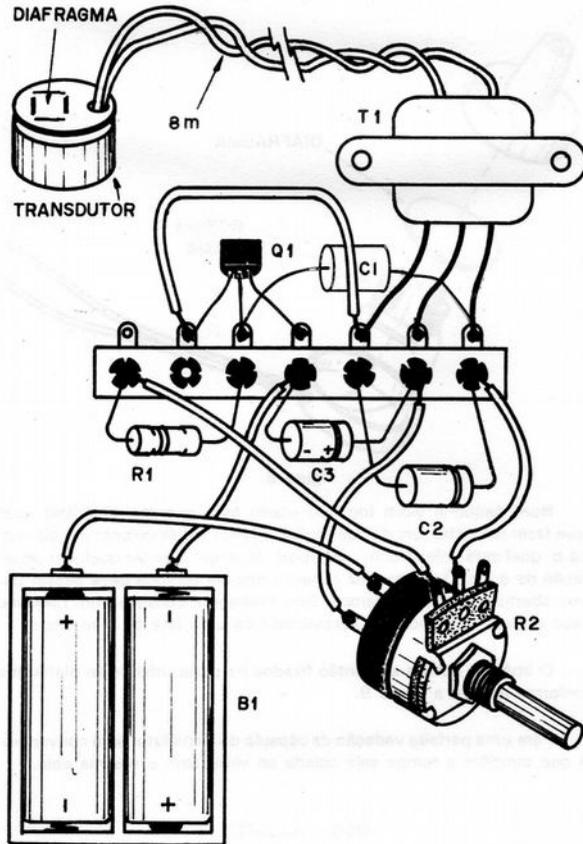


Figura 7 – Montagem usando uma ponte de terminais

O ponto principal a ser observado na montagem é em relação à posição do transformador e do transistor, O transistor deve ficar com sua parte achatada voltada para cima, enquanto que o transformador tem o enrolamento de três terminais ligado ao transistor e à fonte.

Completada a montagem, você pode passar à preparação do fone como transdutor.

Para esta finalidade você deverá desmontá-lo parcialmente, retirando sua bobina e seu diafragma, conforme mostra a figura 8.

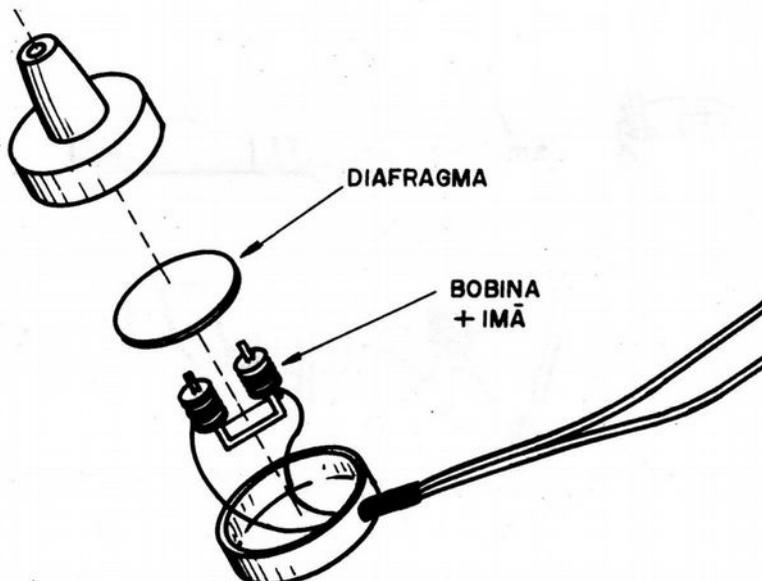


Figura 8 – Adaptando o fone.

Num pequeno vidro (do tipo usado para guardar remédios) você deve fazer uma abertura na sua tampa plástica e nela colocar um diafragma o qual será colado com cola epóxi, de modo a evitar qualquer penetração de água. O fio que faz conexão externa ao fone deve passar por uma abertura na mesma tampa. Esse diafragma consiste num pequeno disco de lata que pode ser aproveitado de uma lata de óleo vazia.

O ímã e a bobina são então fixados na parte inferior do diafragma conforme mostra a figura 9.

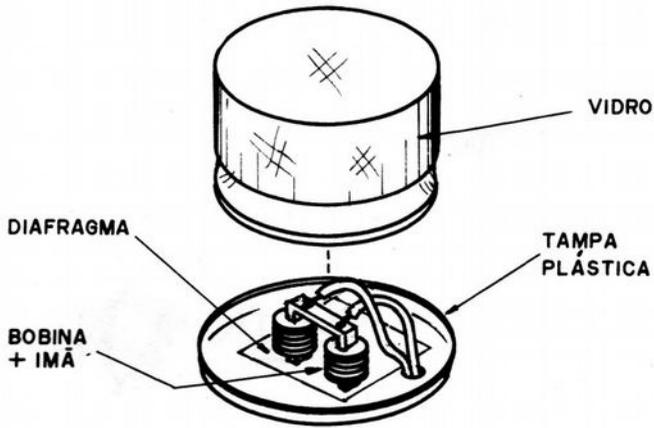


Figura 9 – Fixação do transdutor

Para uma perfeita vedação da cápsula do transdutor será conveniente que também a tampa seja colada ao vidro com a mesma cola.

Obs.: na figura abaixo temos a versão moderna com o uso de uma cápsula piezoelétrica que não precisa de adaptação, pois pode ser colada diretamente na tampa do vidro. O circuito é dado ao lado.